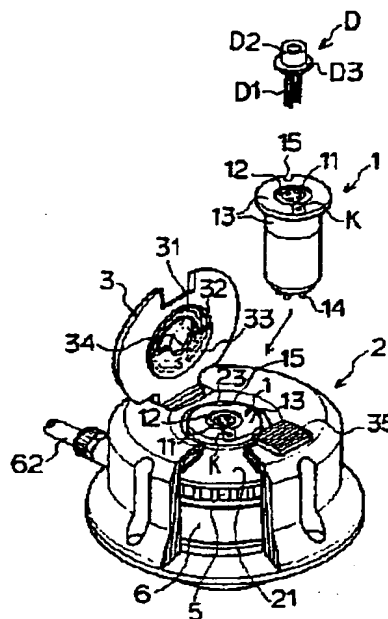


# Patent Abstracts of Japan

TITLE : CHUCK FOR TESTER ON  
CHARACTERISTIC OF OPTICAL  
DEVICE AND TESTING METHOD  
USING SAME



**COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-95846

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月27日

G 01 M 11/00  
G 01 R 31/26  
H 01 L 21/66  
H 01 S 3/18

T 7204-2G  
F 8203-2G  
X 7013-4M  
9170-4M

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全10頁)

⑭ 発明の名称 光デバイスの特性テスター用チャック及びそのチャックを用いたテスト方法

⑯ 特 願 平2-214133

⑰ 出 願 平2(1990)8月13日

⑱ 発 明 者 中 西 卓 二 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内  
⑲ 発 明 者 鈴木 正 光 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内  
⑳ 発 明 者 神 谷 正 人 東京都中央区八重洲2丁目7番9号 葵産商株式会社内  
㉑ 出 願 人 葵 産 商 株 式 会 社 東京都中央区八重洲2丁目7番9号 相模ビル  
㉒ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号  
㉓ 代 理 人 弁理士 三 根 守

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光デバイスの特性テスター用チャック及びその  
チャックを用いたテスト方法

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 光デバイス単体の有する端子が着脱可能な深さと径とを有する所望の数の端子挿入孔をもった光デバイス固定座と、その固定座における前記光デバイスと接する熱伝達材と、前記固定座の底部に貫設した前記光デバイスの端子と連結可能な所望の数の接続端子とを備えたソケットと、  
前記熱伝達材と接する第2の熱伝達材と、底面に貫設した前記接続端子と連結可能な接続ピンとを備えた前記ソケット装填用のホルダーと、  
そのホルダーに対する前記ソケットの周方向位置決め手段と、  
前記ホルダー内における前記ソケットと、そのソケット内における前記光デバイスの

軸線方向位置決め手段と、

前記第2の熱伝達材を介する温度制御手段と、

から成る光デバイスの特性テスター用チャック。

- (2) 前記ソケットに複数の光デバイス固定座を併設した請求項1記載の光デバイスの特性テスター用チャック。  
(3) 前記ホルダーに対する前記ソケットの周方向位置決め手段として、  
前記双方の接触部の特定部位に相互に嵌合する凹材と凸材を対設した請求項1記載の光デバイスの特性テスター用チャック。  
(4) 前記ホルダー内における前記ソケットとそのソケット内における前記光デバイスの軸線方向位置決め手段として、  
前記光デバイスの頭部に対向する部位に窓を設け、かつ、一端を前記ホルダーの一端に軸支させた蓋と、  
その蓋を開閉位で固定するために前記ホ

ルダの他端に設けたストッパーと、

前記蓋の内面にバネを介して設けた押圧材と、

前記蓋の開結位において前記押圧材が前記ソケットの光デバイス固定座と対向する部位に設けた、前記光デバイスの発光部の緩挿が可能であり、かつ、前記発光部の基部に設けられるフランジの挿通が不能な径を有する孔と、

を備えた請求項1記載の光デバイスの特性テスター用チャック。

(5) 前記第2の熱伝達材を介する温度制御手段として、

前記光デバイスの近傍に備えた温度センサーと、

前記第2の熱伝達材に熱交換部を接触させて設け、前記温度センサーの検出温度と設定温度との差に相当する温度を補正するペルチエ素子と、

内部の熱を外側へ排出する放熱手段と、

ホルダー内に周方向の位置決めをして装填し、

蓋を開結して、前記ホルダー内における前記光デバイスの軸線方向の位置決めをし、

前記光デバイスの端子を、前記ソケットに設けた接続端子を経由して、前記ホルダーの外側と電気的に接続させ、

前記チャック内に設けた温度センサーの検出温度が設定温度より低い場合にペルチエ素子で補正し、前記検出温度が前記設定温度より高い場合に放熱手段で放熱して、前記設定温度による恒温状態を生成して、

前記光デバイスの光学的及びまたは電気的特性を測定検査することを特徴とする光デバイスの特性テスト方法。

から成る請求項1記載の光デバイスの特性テスター用チャック。

(6) 放熱手段として、

液体の流通が可能な内部空間と、

その内部空間に接続する冷却液の流入孔及び排出孔と、

を備えた請求項5記載の光デバイスの特性テスター用チャック。

(7) 放熱手段として、

前記ペルチエ素子の他方の熱交換部に接して設置された放熱フィンと、

そのフィンに対して送風可能な位置に設けた送風機と、

前記送風機と前記放熱フィンとの間に設けた送風孔と、

前記放熱フィンの下流に設けた排気孔と、を備えた請求項5記載の光デバイスの特性テスター用チャック。

(8) 光デバイスをソケットの光デバイス固定座に着座させ、そのソケットをチャックの

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

この発明は、例えば、レーザーダイオード素子、発光ダイオード素子等のような光デバイスの光学的及びまたは電気的特性を検査測定してデータを得るテスターにおいて、検査対象となる光デバイスを支持固定する装置（以下チャックと言う）及びそのチャックを用いたテスト方法に関する。

#### (従来技術)

従来、光デバイスの特性テスターとして、光デバイスを治具に固定して検査測定を行うもの、及び、温度制御可能な恒温槽に内在させた治具に光デバイスを固定して検査測定を行うものが周知である。

#### (発明が解決しようとする課題)

従来、光デバイスのように小さな素子をテスターの治具に固定しつつ電気的特性などを検査測定する作業や、光デバイスを治具から離脱させる作業には、細かで微妙な操作が要求され、その完了に多大な労力と時間がかかった。

また、従来の治具は光デバイスの装着固定位置の再現性が不備であるため、光デバイスの治具への着脱を繰り返した場合に、光デバイスを治具の同一位置に高精度で反復固定することが困難であり、光デバイスの固定位置の微妙なズレが測定誤差を生じさせる要因となった。

一方、所望の温度に設定した恒温槽に内在する治具に光デバイスを固定して検査測定を行う場合に、恒温槽の熱は大部分が空気伝導によって光デバイスに伝達されるが、空気は熱の不良導体であるため熱の伝達効率が悪く、光デバイスの温度が恒温槽と同一の温度に達するまで時間が掛かるので、検査測定に要する時間が長くなる憂いがあり、特に、恒温槽の設定温度を順次変化させて検査測定を行う場合には、光デバイスの温度が、変化する設定温度に即座に追従できないために、検査測定時間が非常に長くかかった。

また、テストの検査測定具が前記治具と共に恒温槽に内在するために、恒温槽が大型化して場所を取るばかりでなく、前記検査測定具が前記恒

一用チャックを制作した。

前記ソケットは、前記光デバイス単体の端子が着脱可能な深さと径とを有する所望の数の端子挿入孔を配設して成る光デバイス固定座と、その光デバイス固定座の座面における前記光デバイスの底部周面と接する部位に上面を露出する熱伝導材と、前記光デバイス固定座の底部に貫設した前記光デバイスの端子と連結可能な所望の数の接続端子とを備える。

前記ホルダーには、前記熱伝導材の外面と接する部位に第2の熱伝導材の内面を露出させ、その底面に前記接続端子と連結可能な接続ピンを貫設する。

前記ソケットの光デバイス固定座を複数個併設して複数の光デバイスを同時に測定検査することも可能である。

前記ホルダーに対する前記ソケットの周方向位置決め手段の一例として、前記双方の接触部の特定部位に相互に嵌合する凹材と凸材とを対設する。

前記ホルダー内における前記ソケットとそのソ

ケットの温度変位に影響を与えることによって測定誤差が生じ、それを補正しなければならない欠点があった。

この発明は、それらの課題を解決して、簡便な操作によって光デバイスの着脱を行い、しかも、光デバイスの着脱を反復して行った場合に同一の固定位置を高い精度で確実に再現し、更に、光デバイスの温度制御を迅速かつ正確に行うことのできる光デバイスの特性テスター用チャックを提供すると共に、そのチャックを用いた光デバイスの迅速かつ正確なテスト方法を得ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この発明は、前記の目的を達するために、光デバイスの単体固定用のソケットと、そのソケット装填用のホルダーと、そのホルダーに対する前記ソケットの周方向位置決め手段と、前記ホルダー内における前記ソケットと、そのソケット内における前記光デバイスの軸線方向位置決め手段と、温度制御手段とから成る光デバイスの特性テス

ケット内における前記光デバイスの軸線方向位置決め手段の一例として、前記光デバイスの頭部に対向する部位に窓を設けた蓋の一端を前記ホルダーの一端に軸支させると共に、その蓋を閉結位で固定するために前記ホルダーの他端にストッパーを設ける一方、前記蓋の内面にバネを介して押圧材を付設し、その押圧材が前記ソケットの光デバイス固定座に対向する部位に孔を設け、かつ、その孔の径を、前記光デバイスの発光部の緩挿が可能であり、そして、前記発光部の基部に設けられるフランジの挿通が不能な大きさとする。

前記第2の熱伝導材を介する温度制御手段の一例として、前記光デバイスの近傍に温度センサーを設け、前記第2の熱伝導材にベルチエ素子の熱交換部を接触させて設け、前記温度センサーの検出温度と設定温度との差に相当する温度を補正させる一方、内部の熱が設定温度より高い場合にその内部の熱を外へ排出する放熱手段を作動させて、チャック内を設定温度で恒温の状態に維持する。

前記放熱手段としては、水冷式または空冷式を設けることが可能である。

#### (作 用)

まず、光デバイスをソケットの光デバイス固定座に着座させ、そのソケットをチャックのホルダー内に周方向の位置決めをして装填し、その後、蓋を閉結する。

蓋の閉結によって、前記ホルダー内における前記光デバイスの軸線方向の位置が決められる。

他方において、前記光デバイスの端子は、前記ソケットに設けた接続端子を経由して、前記ホルダーの外部と電気的に接続される。

設定温度に従った恒温状態は、前記チャック内に設けた温度センサーの検出温度との対比によってベルチエ素子で補正し、または、放熱手段によって放熱することにより、生成される。

かくして、前記光デバイスの光学的及びまたは電気的特性が測定検査される。

導材21がその内面を露出して設けられる一方、ホルダー2の底部に、ソケット1の接続端子14と連結可能な接続ピン22を貫設する(第3図参照)。

次に、ホルダー2に対するソケット1の周方向位置決め手段として、ソケット1のホルダー接触部に凹材15を設けると共に、ホルダー2のソケット接触部に凹材15と嵌合する凸材23を設ける(第1図参照)。

なお、本実施例によるチャックのソケット1は、光デバイス固定座12にキープレートKを突設しているため、光デバイスDをソケット1に着座させる時に、光デバイスの発光部D2の基部に設けられる基準スロット(即ち凹部)とキープレートの凸部とを嵌合させて、ソケット1に対する光デバイスDの周方向の位置決めをすることが可能である(第1図参照)。

更に、ホルダー2内におけるソケット1と、そのソケット1内における光デバイスDの軸線方向位置決め手段として、光デバイスの頭部に対向する部位に窓31を設けた蓋3の一端をホルダー2の

#### (実 施 例)

本発明の具体的実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図乃至第3図は、本発明による光デバイスの特性テスター用チャックの第1実施例として、単数素子用水冷式チャックを示し、そのチャックは、単数の光デバイスDの着脱が可能なソケット1と、そのソケット1を装填するホルダー2とを備える。

ソケット1は、光デバイスDの単体が有する端子D1の着脱が可能な深さと径とを有する所望の数(例えば4つ)の端子挿入孔11をもった光デバイス固定座12を備え、その光デバイス固定座12の座面における光デバイスDの底部周面と接する部位に熱伝達材13がその上面を露出して設けられる一方、光デバイスDの端子D1と連結可能な所望の数(例えば4つ)の接続端子14を光デバイス固定座12の底部に貫設する(第1図、第3図参照)。

ソケット1を装填するホルダー2は、ソケット1の熱伝達材13の外表面と接する部位に第2の熱伝

一端に軸支させると共に、その蓋3を閉結位で固定するストッパー35をホルダー2の他端に設ける一方、蓋3の内面にパネ32を介して押圧材33を付設し、その押圧材33においてソケット1の光デバイス固定座12と対向する部位に孔34を設け、その孔は、光デバイスDの発光部D2の緩挿が可能であり、かつ、その発光部D2の基部に設けられるフランジD3の挿通が可能な径を有する。

最後に、ホルダー2の第2の熱伝達材21を介する温度制御手段として、まず、第2の熱伝達材21に温度センサー4を備え、次に、第2の熱伝達材21にベルチエ素子5の熱交換部を接触させて設けると共に、内部の熱を外部へ排出する水冷式の放熱手段6を設ける。その放熱手段6は、液体の流通が可能な内部空間61に冷却液の流入孔62及び排出孔63を接続して形成されている(第1図、第3図参照)。

本実施例によるチャックを用いて光デバイスを固定する場合、まず、光デバイスDをソケット1の光デバイス固定座12に着座させ、そのソケット

1をホルダー2内に装填しつつ、ソケット1に設けられた凹材15と、ホルダー2に設けられた凸材23とを嵌合させることにより、ホルダー2に対するソケット1の周方向の位置が決められる。

その後、蓋3を閉結すると、光デバイスDの発光部D2が押圧材33の孔34を挿通して外部に露出すると共に、押圧材33が発光部基部のフランジD3をソケット1に圧着しつつ、ソケット1をホルダー2に圧着して、ホルダー2内における光デバイスDの軸線方向の位置が決められ、チャックが光デバイスDを機械的に固定する(第2図、第3図参照)。

このように、本実施例によるチャックは、光デバイスDの位置決め固定を機械的に行うため、光デバイスDの着脱を繰り返した場合でも、チャックが光デバイスDを同一位置に高精度で反復固定するので、光デバイスDの固定位置のズレに起因する測定誤差を極力減少させることができる。

他方において、光デバイスDの端子D1は、ソケット1の光デバイス固定座12に設けた端子挿入

ある第2の熱伝達材21から、同じく熱の良導体である熱伝達材13に敏速に伝導して、ソケット1の光デバイス固定座12において熱伝達材13と接している光デバイスDに効率よく、ムラなく伝達するので、温度制御を迅速かつ正確に行うことができる。

従って、設定温度を順次変化させて検査測定を行う場合においても、光デバイスDの温度が、変化する設定温度に短時間で追従することが可能となり、検査測定時間を短縮することができる。

また、本実施例によるチャックは、各種光デバイスの形状や端子数の相異に対応するために、光デバイス固定座12の形状や端子挿入孔11の数が異なる機種類かのソケットをあらかじめ用意しておくことが考えられるので、形状や端子数の異なる機種類かの光デバイスを順次検査測定する場合に、ソケット1を各種光デバイスに対応するものに交換してホルダー2に装填することにより迅速に対処することが可能である。

孔11から接続端子14と接続ピン22を経由して、ホルダー2の外部と電気的に接続される(第3図参照)。

本実施例によるチャックは、蓋3の押圧材33に設けられた孔34から外部に露出する光デバイスの発光部D2に対して、光学的検査測定具を接近あるいは接触させて、光学的特性を検査測定することが可能であり、あるいはまた、ソケット1の端子挿入孔11に挿入された光デバイスの端子D1に対して、ソケット1の接続端子14及びホルダー2の接続ピン22を介して電気的検査測定具を接続して、電気的特性を検査測定することが可能である。

本実施例によるチャックを用いて所望の設定温度下における光デバイスDの光学的特性及びまたは電気的特性を検査測定する場合、設定温度に従った恒温状態は、第2の熱伝達材21に設けた温度センサー4の検出温度との対比によってベルチエ素子5で補正し、または、放熱手段6の内部空間61に水などの冷却液を流通させて放熱することにより生成され、その恒温状態の熱は、熱の良導体で

第4図乃至第7図は、本発明による光デバイスの特性テスター用チャックの第2の実施例として、単数素子用空冷式チャックを示し、そのチャックが、単数の光デバイスDの着脱が可能なソケット1と、そのソケット1を装填するホルダー2を備えると共に、ホルダー2に対するソケット1の周方向位置決め手段として、ソケット1に凹材15を、ホルダー2に凸材23を設けることは、第1実施例と同様である(第4図参照)。

次に、ホルダー2内におけるソケット1と、そのソケット1内における光デバイスDの軸線方向位置決め手段もまた、第1実施例と同様である。

ただし、ホルダー2の第2の熱伝達材21を介する温度制御手段として、第2の熱伝達材21に温度センサー4を備えると共に、その第2の熱伝達材21にベルチエ素子5の熱交換部を接触させて設ける点については、第1実施例と同様であるが、内部の熱を外へ排出する放熱手段については、第1実施例の水冷式と異なる空冷式の放熱手段7を設ける。その放熱手段7は、ベルチエ素子5の他

方の熱交換部に接して放熱フィン71を設置し、そのフィン71に対して送風可能な位置に送風機72を設けると共に、送風機72と放熱フィン71との間に送風孔73を設け、更に、放熱フィン71の下流に排気孔74を設ける（第4図、第6図参照）。

本実施例によるチャックを用いて所望の設定温度環境を得るために、設定温度に従った恒温状態は、ホルダー2の第2の熱伝達材21に設けた温度センサー4の検出温度との対比によってベルチエ素子5で補正し、または、放熱手段7の放熱フィン71に送風機72で送風して放熱することにより、生成される。

なお、本実施例によるチャックの外部側面には、チャックが着座するステージ（図示せず）の操作を行うためのレバー1を設ける（第5図、第7図参照）。従って、このレバー1は、例えばステージの運動方向を水平方向と垂直方向とに切り替える操作などに利用し得る。

第8図乃至第10図は、本発明による光デバイスの特性テスター用チャックの第3実施例として、

ホルダー2のソケット接触部に凹材15と嵌合する凸材23を設ける（第8図、第10図参照）。

更に、ホルダー2内におけるソケット1と、そのソケット1内における光デバイスDの軸線方向位置決め手段として、複数の光デバイスの頭部に対向する部位に窓31を設けた蓋3の一端をホルダー2の一端に軸支させると共に、その蓋3を閉結位で固定するストッパー35をホルダー2の他端に設ける一方、蓋3の内面にバネ32を介して押圧材33を付設し、押圧材33においてソケット1の複数の光デバイス固定座12と対向する複数の部位に孔34を設け、その孔は、光デバイスDの発光部D2の緩押が可能であり、かつ、その発光部D2の基部に設けられるフランジD3の挿通が可能な径を有する（第8図、第9図参照）。

最後に、ホルダー2の第2の熱伝達材21を介する温度制御手段として、まず、ソケット1の熱伝達材13に温度センサー4を備え、次に、ホルダー2の第2の熱伝達材21の両端部にそれぞれベルチエ素子5の熱交換部を接触させて設けると共に、

複数の素子用水冷式チャックを示し、そのチャックは、複数の光デバイスDの着脱が可能なソケット1と、そのソケット1を装填するホルダー2とを備える。

ソケット1は、所望の数の端子挿入孔11を有する光デバイス固定座12を複数備え、その複数の光デバイス固定座12の座面における光デバイスDの底部周面と接する部位に熱伝達材13がその上面を露出して設けられる（第8図、第10図参照）一方、光デバイスDの端子D1と連結可能な所望の数の接続端子14を各光デバイス固定座12の底部に貫設する（第9図参照）。

ソケット1を装填するホルダー2は、ソケット1の熱伝達材13の外面と接する部位に第2の熱伝達材21がその内面を露出して設けられる一方、ホルダー2の底部に、ソケット1の接続端子14と連結可能な接続ピン22を貫設する（第9図参照）。

次に、ホルダー2に対するソケット1の周方向位置決め手段として、ソケット1のホルダー接触部に、孔状に変形した凹材15を設けると共に、ホ

内部の熱を外部へ排出する水冷式の放熱手段6を設ける。その放熱手段6は、液体の流通が可能な内部空間61に冷却液の流入孔62及び排出孔63を接続して形成されている（第8図、第9図参照）。

本実施例によるチャックは、ソケット1に複数の光デバイス固定座12を併設しているので、一度の固定作業で複数の光デバイスを同時に固定して検査測定することが可能であり、多数の光デバイスを能率的に検査測定することができる。

また、形状や端子数の異なる機種類かの光デバイスを同時に固定して検査測定するために、形状の異なる機種類かの光デバイス固定座12をソケット1に併設することも考えられる。

更に、本実施例によるチャックのソケット1は、光デバイス固定座12に密着する光デバイスの基部に手掛かりを得て、光デバイスを光デバイス固定座12から容易に離脱できるようにするために、光デバイス固定座12の周縁に接する溝16を備えている。

なお、本発明によるチャックのホルダー2に備

えられる接続ピン22として、内蔵するパネの弾性によってソケット1の接続端子14に圧着するブランジャーピンを備えることが考えられ、そのブランジャーピンを用いれば、ホルダー2に対するソケット1の着脱を頻繁に繰り返した場合でも、ホルダー2のブランジャーピンがソケット1の接続端子14に確実に圧着するので、電氣的接続を確実に行うことが可能となる。

#### (発明の効果)

以上詳述したように、本発明による光デバイスの特性テスター用チャックは、簡単な操作を行うだけで、検査測定を行う光デバイスの周方向及び軸線方向の位置決めを行ってチャックの定位置に確実に固定し得ると共に、固定した光デバイスとチャックの外部とを電氣的に接続し、更に、チャックに備えた温度制御手段によって生成される、所望の設定温度に従った恒温状態の熱を、固定した光デバイスに迅速に、効率よく、ムラなく伝達するので、所望の温度環境下における光デバイスの光学的及びまたは電氣的特性を、迅速かつ正確に

検査測定することができる。しかも、光デバイスのチャックへの着脱を繰り返しても、光デバイスはチャックの同一位置に高精度で反復固定されるので、光デバイスの固定位置のズレに起因する測定誤差を極力減少させて、常に正確な検査測定を行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面はこの発明の具体的実施例を示す。

第1図は、本発明による単数素子用水冷式チャックと、そのチャックに光デバイスを挿入するソケットとを分離して示す斜視部分断面図、

第2図は、第1図で示すチャックの蓋を閉結した状態を示す平面図、

第3図は、第2図3-3線に沿った縦断面図、

第4図は、本発明による単数素子用空冷式チャックと、そのチャックに光デバイスを挿入するソケットとを分離して示す縦断面図、

第5図は、第4図に示すチャックの平面図であって、蓋が開放位の状態を示し、

第6図は、蓋が閉結され、内部に光デバイスが

着座したソケットを含む第4図のチャックを示す縦断面図、

第7図は、第6図の平面図、

第8図は、本発明による複数素子用水冷式チャックと、そのチャックに挿入されるソケットとを分離して示す斜視部分断面図、

第9図は、第8図のチャックにソケットを挿入した状態を示す第10図9-9線に沿った縦断面図、

第10図は、第9図10-10線に沿った一部破断平面図である。

1.....ソケット、

11.....端子挿入孔、

12.....光デバイス固定座、

13.....熱伝達材、

14.....接続端子、

15.....凹材、

16.....溝、

2.....ホルダー、

21.....第2の熱伝達材、

22.....接続ピン、

23.....凸材、

3.....蓋、

31.....窓、

32.....パネ、

33.....押圧材、

34.....孔、

35.....ストッパー、

4.....温度センサー、

5.....ペルチエ素子、

6.....水冷式放熱手段、

61.....内部空間、

62.....冷却液流入孔、

63.....冷却液排出孔、

7.....空冷式放熱手段、

71.....放熱フィン、

72.....送風機、

73.....送風孔、

74.....排気孔、

D.....光デバイス、

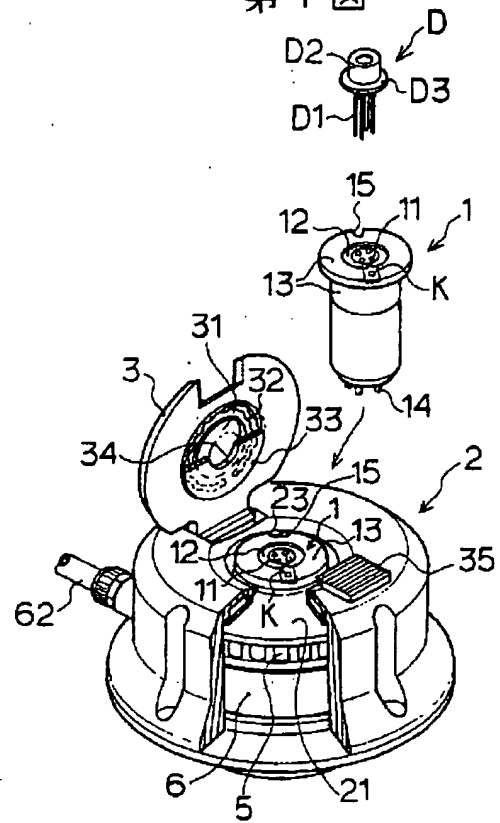
D1.....光デバイスの端子、



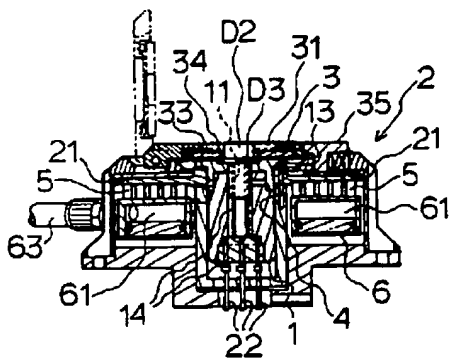
D 2....光デバイスの発光部、  
 D 3....光デバイスのフランジ、  
 K.....キープレート、  
 L.....レバー。

特許出願人 荻産商株式会社  
 同 日本電信電話株式会社  
 代理人弁理士 三 根 守

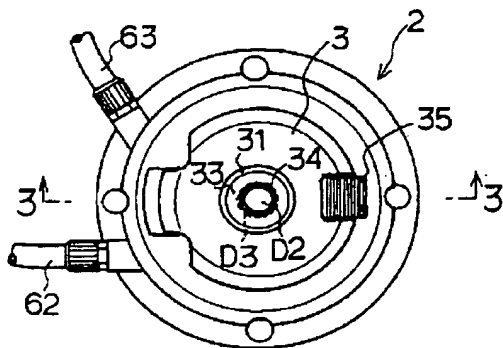
第 1 図



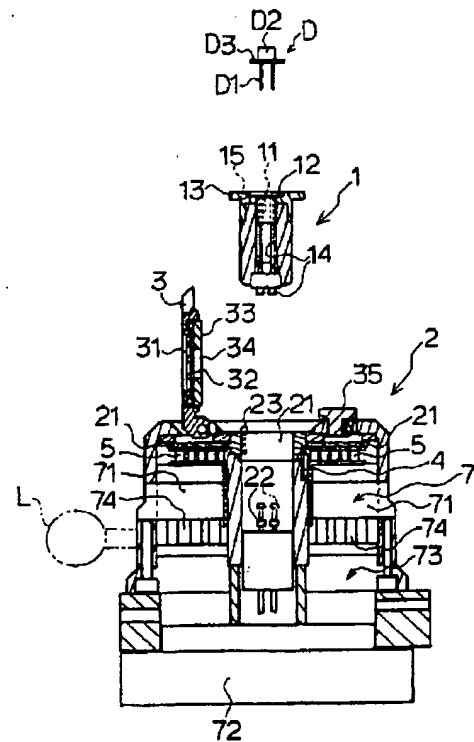
第 3 図



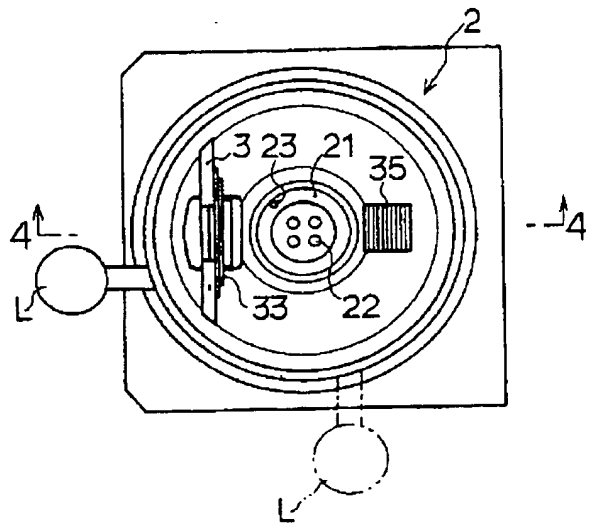
第 2 図



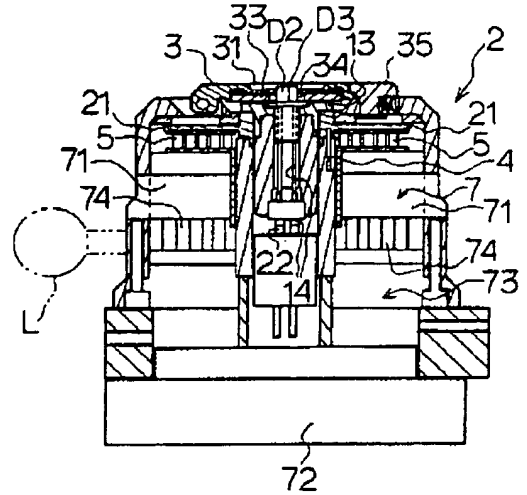
第 4 図



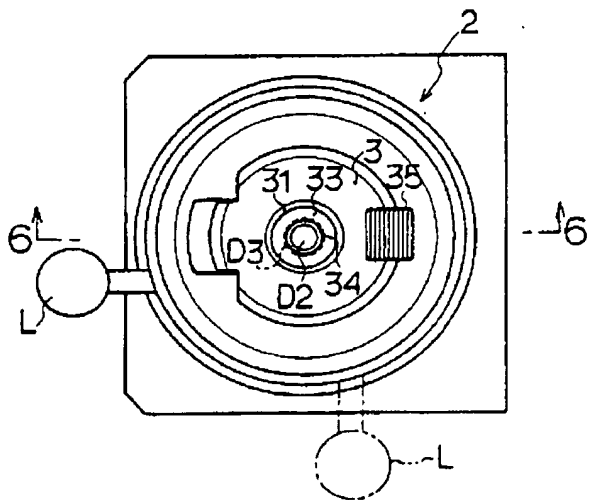
第5図



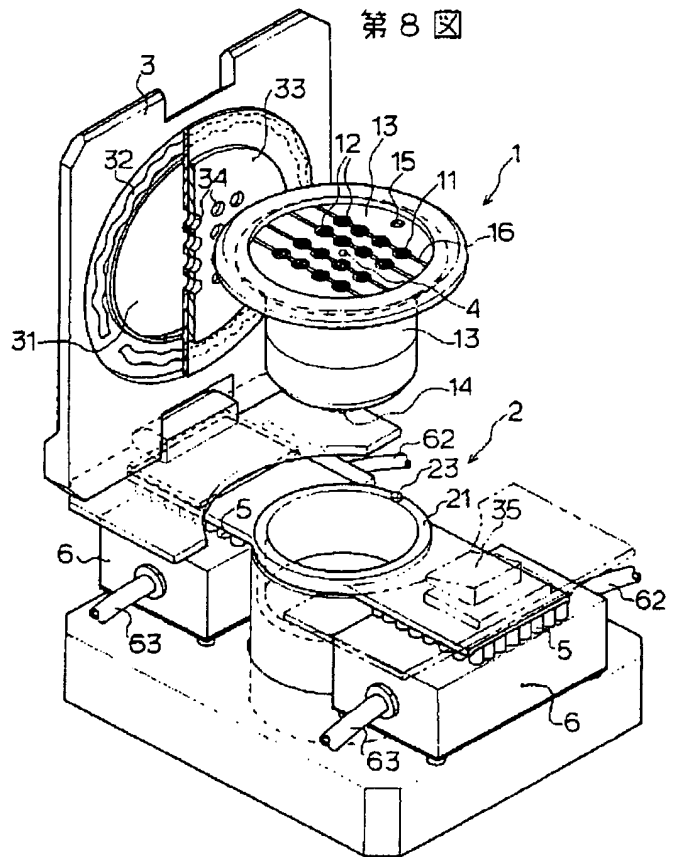
第6図



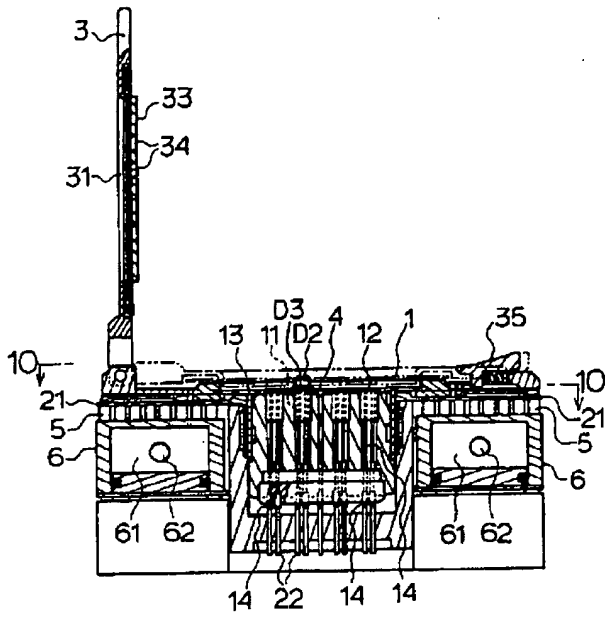
第7図



第8図



第9図



第10図

